

Efektivitas Aplikasi Kombinasi Pupuk Hayati *Trichoderma* dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah

Effectiveness of the Combined Application of *Trichoderma* Biofertilizer and NPK Fertilizer on the Growth and Yield of Shallots

Zahara Amelia*, Nofrianil, Amri Syahardi

Program Studi Pengelolaan Agribisnis, Jurusan Bisnis Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.

*Email : zaharaamelia2003@gmail.com

Received: 14 May 2026

Revised: 4 juli 2026

Accepted: 16 Agustus 2026

ABSTRACT

Background: Shallots are a high-value horticultural commodity in Indonesia, but their productivity remains low due to suboptimal soil fertility and inefficient use of inorganic fertilizers. **Objective:** This study aimed to evaluate the effect of integrating *Trichoderma* sp. and NPK fertilizer on shallot growth and yield components. **Methods:** The study was conducted from February to April 2026 in Tanah Datar Regency, West Sumatra, using an RBD with four treatments and six replications: P0 = 100% NPK, P1 = 5 ml/L *Trichoderma* sp. + 50% NPK, P2 = 10 ml/L *Trichoderma* sp. + 50% NPK, and P3 = 15 ml/L *Trichoderma* sp. + 50% NPK. Data were analyzed using ANOVA and DMRT at 5%. **Results:** The combination of *Trichoderma* sp. and NPK significantly affected the number of leaves and tillers but had no significant effect on plant height, number of bulbs, fresh bulb weight, or dry bulb weight. Treatment P2 was the best treatment with reduced NPK and was equivalent to P0. Reducing NPK by up to 50% with *Trichoderma* sp. maintained shallot growth at a level relatively equivalent to 100% NPK. **Conclusions:** *Trichoderma* sp. + 50% NPK has potential to support vegetative growth and reduce inorganic fertilizer use, but has not significantly increased bulb yield. This combination may serve as a more efficient fertilization alternative for shallot cultivation and warrants further optimization.

Keywords: shallots; plant growth; biofertilizer; NPK fertilizer; *Trichoderma* sp.

ABSTRAK

Pendahuluan: Bawang merah merupakan komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi, tetapi produktivitasnya masih rendah akibat kesuburan tanah yang belum optimal dan penggunaan pupuk anorganik yang kurang efisien. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh integrasi *Trichoderma* sp. dan pupuk NPK terhadap parameter pertumbuhan dan komponen hasil bawang merah. **Metode:** Penelitian dilaksanakan pada Februari–April 2026 di Kabupaten Tanah Datar, Sumatera Barat, menggunakan RAK dengan empat perlakuan dan enam ulangan: P0 = 100% NPK, P1 = 5 ml/L *Trichoderma* sp. + 50% NPK, P2 = 10 ml/L *Trichoderma* sp. + 50% NPK, dan P3 = 15 ml/L *Trichoderma* sp. + 50% NPK. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan DMRT 5%. **Hasil:** Kombinasi *Trichoderma* sp. dan NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan jumlah anakan, tetapi tidak terhadap tinggi tanaman, jumlah umbi, bobot segar umbi, atau bobot kering umbi. Perlakuan P2 merupakan perlakuan terbaik dengan pengurangan NPK dan setara dengan P0. Pengurangan NPK hingga 50% dengan *Trichoderma* sp. mampu mempertahankan pertumbuhan bawang merah relatif setara dengan 100% NPK.. **Kesimpulan:** *Trichoderma* sp. + 50% NPK berpotensi mendukung pertumbuhan vegetatif dan mengurangi penggunaan pupuk anorganik, tetapi belum meningkatkan hasil umbi secara nyata, kombinasi tersebut dapat menjadi alternatif pemupukan yang lebih efisien pada budidaya bawang merah dan perlu dioptimalkan melalui penelitian lanjutan..

Kata kunci: bawang merah; pertumbuhan tanaman; pupuk hayati; pupuk NPK; *Trichoderma* sp

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* Linnaeus) termasuk salah satu komoditas hortikultura unggulan dengan nilai ekonomi yang tinggi serta daya serap pasar yang besar di Indonesia (Erianti et al., 2024). Namun, produktivitas tanaman ini di tingkat petani secara nasional masih tergolong rendah, dengan rata-rata hanya mencapai 9,5 ton/ha. Angka tersebut ternyata masih jauh di bawah potensi genetik varietas unggul bawang merah dengan hasil produksi mencapai 15-20 ton/ha (BPS, 2024; Anggraini et al., 2019). Rendahnya hasil panen ini dipengaruhi oleh beberapa faktor utama yaitu degradasi kualitas dan kesuburan lahan budidaya. Penurunan kualitas tanah tersebut merupakan dampak dari akumulasi penggunaan pupuk anorganik secara intensif dan berlebihan dalam jangka panjang. Praktik pertanian yang kurang bijaksana ini memicu kerusakan pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Kondisi ini diperparah oleh minimnya pemanfaatan bahan organik, yang seharusnya berfungsi sebagai pembenah tanah untuk menjaga retensi hara dan mendukung pertumbuhan tanaman secara berkelanjutan (Andriyani et al., 2022).

Selain itu, dalam budidaya bawang merah, penggunaan pupuk anorganik seperti NPK merupakan salah satu komponen biaya produksi yang paling dominan, sehingga tingginya harga pupuk dapat meningkatkan beban biaya usahatani bagi petani (Andriyani et al., 2022). Kondisi ini menunjukkan bahwa efisiensi penggunaan pupuk menjadi aspek penting dalam sistem produksi bawang merah. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan budidaya yang lebih berkelanjutan melalui pemanfaatan agen hayati untuk meningkatkan kesuburan tanah sekaligus menekan perkembangan patogen tular tanah pada tanaman bawang merah (Junaidi & Sarjan, 2025).

Trichoderma sp. termasuk salah satu jenis mikroorganisme yang memiliki peran ganda sebagai pupuk biologis dan biopestisida yang hidup di dalam tanah (Galung, 2021). Jamur ini juga termasuk sebagai jamur antagonis yang mampu menekan patogen tular tanah melalui produksi metabolit sekunder serta interaksi kompetitif, sehingga dapat membantu meningkatkan kesehatan dan pertumbuhan tanaman (Iskandar et al., 2026). *Trichoderma* memiliki peran dalam ekosistem tanah sebagai pengurai yang mengubah bahan organik menjadi

unsur hara tanah, sehingga proses dekomposisi berlangsung lebih cepat dan ketersediaan nutrisi bagi tanaman menjadi lebih mudah untuk diserap dan dimanfaatkan secara optimal (Purba & Nofrianil, 2025). Jamur ini bekerja dengan cara bersaing dalam memperoleh nutrisi dan ruang tumbuh, menghasilkan senyawa antimikroba yang bersifat antagonis, serta menyerang patogen secara langsung melalui mekanisme mikroparasitisme (Dahlan et al., 2026). Agen hayati ini berperan dengan menurunkan populasi patogen sehingga pertumbuhannya dapat dikendalikan dan tidak mencapai tingkat populasi yang menyebabkan keparahan penyakit yang tinggi pada tanaman.

Trichoderma sp. sebagai pupuk hayati memiliki kemampuan menghasilkan enzim yang berperan dalam menguraikan bahan organik, serta mampu bekerjasama dengan Rhizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman (PGPR) sehingga mampu mendukung peningkatan pertumbuhan dan hasil produksi tanaman (Revania et al., 2023). *Trichoderma* sp. diketahui memberikan efek yang menguntungkan pada pertumbuhan tanaman termasuk merangsang perkembangan sistem perakaran, meningkatkan laju pertumbuhan tanaman serta berkontribusi pada peningkatan hasil produksi tanaman (Pirman A et al., 2024). *Trichoderma* sp. memiliki proses pengendalian yang murah, ramah lingkungan dan tidak menimbulkan jejak bahan pada tanaman (Yusria et al., 2024). Mikroorganisme tersebut mampu memengaruhi keseimbangan mikroba tanah sehingga penggunaannya membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya tanah dalam mengikat partikel serta menjaga ketersediaan air, sekaligus meningkatkan ketersediaan unsur hara dan menekan risiko terjadinya cekaman kekeringan pada tanaman (Intifadha et al., 2023). Formulasi cair *Trichoderma* sp. mampu meningkatkan indikator vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman, jumlah daun serta bobot tanaman bawang merah, sehingga menunjang perannya sebagai pengendali yang memacu pertumbuhan vegetatif tanaman (Sutarman & Prahasti, 2022).

Penelitian mengenai penggunaan *Trichoderma* sp. sebagai pupuk hayati dan agen pengendali hayati telah banyak dilakukan karena dapat mendukung peningkatan pertumbuhan tanaman, memperbaiki kesuburan tanah, serta menekan perkembangan patogen tular tanah. Namun, penelitian mengenai kombinasi *Trichoderma* sp. dengan pupuk NPK pada tanaman bawang merah masih terbatas dan

menunjukkan hasil yang beragam, terutama terkait efektivitas pengurangan dosis NPK yang dikombinasikan dengan *Trichoderma* sp. Belum diketahui secara jelas apakah pengurangan NPK tersebut tetap mampu mempertahankan atau meningkatkan pertumbuhan dan produksi bawang merah secara optimal. Penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan guna mengetahui sejauh mana efektivitas kombinasi *Trichoderma* sp. dengan pupuk NPK mampu mendukung perkembangan serta meningkatkan hasil bawang merah secara optimal.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan beberapa alat selama proses, diantaranya cangkul, kored, gembor, sprayer, garu, gelas ukur, timbangan digital dan meteran. Bahan yang digunakan meliputi bibit bawang merah varietas Bima, pupuk kandang ayam, pupuk NPK, *Trichoderma* sp. serta mulsa.

Tempat dan Waktu

Lahan milik pribadi menjadi tempat pelaksanaan penelitian ini yang berlokasi di Jorong Baruh Bukik, Nagari Andaleh Baruh Bukik, Kecamatan Sungayang, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera Barat. Berdasarkan letak astronomisnya, Kabupaten Tanah Datar berada pada titik koordinat 000 17' hingga 000 39' Lintang Selatan serta berada di antara 1000 19'–1000 51' Bujur Timur. Secara geografis, wilayah Kabupaten Tanah Datar berada di sekitar kaki Gunung Marapi, Gunung Singgalang dan Gunung Sago, sehingga memiliki kondisi agroklimat yang mendukung pengembangan berbagai komoditas hortikultura termasuk bawang merah. Selain itu, tanah di wilayah tersebut telah lama dimanfaatkan masyarakat untuk budidaya tanaman hortikultura. Penelitian ini terlaksanakan dari bulan Februari hingga April 2026.

Metode Penelitian

Metode eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode Rancang Acak Kelompok (RAK) dengan beberapa taraf perlakuan yang terdiri dari:

1. P0 = *Trichoderma* sp. 0 ml/L + 100% NPK
2. P1 = *Trichoderma* sp. 5 ml/L + 50% NPK
3. P2 = *Trichoderma* sp. 10 ml/L + 50% NPK
4. P3 = *Trichoderma* sp. 15 ml/L + 50% NPK

Pengurangan dosis NPK hingga 50% didasarkan pada penelitian Amelia et al. (2025), yang menunjukkan bahwa kombinasi *Trichoderma* sp. dengan 50% dosis NPK terbukti mampu menyamai efektivitas pupuk NPK dosis penuh dalam mendukung pertumbuhan sawi, sehingga perlu diuji pada bawang merah. Setiap perlakuan terdiri dari 4 taraf dan diperoleh 6 ulangan sehingga terdapat 24 bedengan. Luas lahan yang digunakan memiliki ukuran 120 cm x 120 cm, yang mana setiap unit percobaan terdiri dari 36 populasi. Total populasi tanaman bawang merah adalah 864 tanaman. Total sampel diambil secara acak proporsional, yaitu 20% populasi tanaman masing-masing tanaman per unit percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian diawali dengan persiapan lahan yang meliputi pengukuran, pembersihan lahan serta pembuatan bedengan. Bedengan dibuat berukuran 1,2 m x 1,2 m dan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Setelah pengolahan tanah selesai, dilakukan aplikasi pupuk kandang ayam sebagai pupuk dasar dengan cara ditekankan di permukaan bedengan satu minggu sebelum penanaman. Penggunaan pupuk organik kotoran ayam dengan taraf 10 ton/ha diketahui berpengaruh positif untuk perkembangan tanaman sekaligus meningkatkan hasil produksi bawang merah secara lebih optimal (Budianto et al., 2015). Pupuk anorganik NPK Mutiara (16:16:16) digunakan dengan takaran 650 kg/ha (Hamdani et al., 2023). Pemberian pupuk NPK diaplikasikan sekali pada umur 14 HST sesuai taraf perlakuan, dengan taraf rekomendasi 2 g/tanaman untuk perlakuan 100%.

Merujuk pada metode (Amelia et al., 2025), *Trichoderma* sp. yang diaplikasikan pada pengujian ini merupakan inokulan padat hasil dari perbanyakan pada media pembawa sekam dan dedak, yang juga diimplementasikan sebagai teknologi terapan dalam kegiatan praktikum kampus dan penyuluhan kepada petani. Parameter mutu inokulan ditentukan melalui kondisi fisik dengan memastikan pertumbuhan miselium telah memenuhi seluruh permukaan media dan spora telah berwarna hijau pekat secara merata. Inokulan padat tersebut selanjutnya dilarutkan dengan air, perbandingan 30 g inokulan padat dalam 1 liter air. Larutan ini diaplikasikan dengan dosis satuan ml/liter sesuai perlakuan yang telah ditetapkan, diaplikasikan menggunakan metode kocor.

Parameter Pengamatan

Pengamatan terhadap parameter pertumbuhan tanaman dilakukan pada saat umur 2, 4, 6, dan 8 MST, sedangkan parameter hasil diamati saat panen umur 60 HST, variabel yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, jumlah umbi, bobot umbi basah, serta bobot umbi kering. Pengukuran tinggi vegetatif tanaman dilakukan dengan menarik meteran dari pangkal batang hingga ujung daun teratas. Jumlah daun dihitung berdasarkan daun yang telah terbentuk dan berkembang dengan baik pada setiap rumpun tanaman. Jumlah anakan diamati dengan menghitung seluruh tunas baru yang tumbuh dari pangkal umbi induk dan telah memiliki daun yang jelas. Perhitungan jumlah umbi dilakukan melalui perhitungan jumlah umbi yang telah berkembang dan terbentuk secara sempurna pada setiap tanaman.

Pengamatan bobot umbi basah dilakukan setelah proses pemanenan dengan cara menimbang seluruh bagian umbi dari setiap sampel. Umbi dibersihkan dari tanah yang menempel tanpa dicuci sebelum dilakukan penimbangan. Sementara itu, bobot umbi kering

diamati setelah umbi dikeringkan selama ± 3 hari hingga kadar air stabil, yang ditandai dengan leher umbi mengecil dan kulit umbi mengering. Setelah proses pengeringan, daun dan akar dipotong, dan ditimbang dengan memanfaatkan alat ukur digital. Hasil pengamatan yang telah dikumpulkan, dianalisis menggunakan metode Analisis Ragam Satu Arah (ANOVA), kemudian dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5% dengan bantuan program SPSS versi 16 untuk melihat perbedaan setiap perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi Uji ANOVA

Parameter pertumbuhan tanaman bawang merah penelitian ini menunjukkan hasil yaitu tinggi vegetatif tanaman, kuantitas helai daun serta jumlah anakan, komponen hasil yang diamati mencakup jumlah umbi, bobot basah umbi serta bobot kering umbi. Hasil penelitian terhadap aplikasi kombinasi *Trichoderma* sp. dengan pupuk NPK memberikan pengaruh pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman bawang merah, namun pengaruh tersebut tidak berlanjut pada respon produksi.

Tabel 1. Ikhtisar hasil uji ANOVA terhadap parameter pertumbuhan dan produksi bawang merah

Indikator Penelitian	Signifikan Taraf Perlakuan	
	Nilai signifikan	Hasil taraf perlakuan
Tinggi Tanaman	0,257	TN
Jumlah Daun	0,026	*
Jumlah Anakan	0,016	*
Jumlah Umbi	0,133	TN
Bobot Basah umbi	0,153	TN
Bobot Kering umbi	0.197	TN

Keterangan: TN = Tidak berpengaruh nyata, * = Berpengaruh nyata

Berdasarkan rekapitulasi uji ANOVA memperlihatkan bahwa kombinasi *Trichoderma* sp. dengan NPK tidak memberikan perbedaan nyata terhadap tinggi tanaman (cm) bawang merah pada umur 8 MST, yang ditunjukkan oleh nilai signifikan $P > 0.05$. Kondisi serupa juga terlihat pada parameter produksi yang diamati, meliputi jumlah umbi, bobot umbi basah (g), dan bobot umbi kering (g), di mana seluruh parameter menghasilkan nilai signifikansi $P > 0,05$ sehingga kombinasi perlakuan *Trichoderma* sp. dan 50% NPK belum memberikan pengaruh signifikan terhadap hasil bawang merah. Meskipun pertumbuhan jumlah daun dan jumlah anakan meningkat, peningkatan ini justru menyebabkan kompetisi antar anakan dalam

memperebutkan hasil fotosintesis, sehingga alokasi karbohidrat ke umbi menjadi berkurang. Secara teoritis, penambahan jumlah daun berkontribusi terhadap peningkatan akumulasi asimilat total secara keseluruhan. Namun, dampak positif dari peningkatan asimilat ini tertutupi oleh tingginya kompetisi antar anakan, sehingga pasokan karbohidrat yang dialokasikan ke umbi untuk proses pembesaran menjadi berkurang.

Aplikasi *Trichoderma* sp. dan 50% NPK berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun dan jumlah anakan pada bawang merah, hal ini digambarkan oleh hasil nilai signifikan $P < 0.05$. Data tersebut menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. lebih berperan dalam

mendukung fase pertumbuhan vegetatif tanaman. *Trichoderma* sp. diketahui mampu meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, mempercepat dekomposisi bahan organik, serta membantu meningkatkan pertumbuhan daun dan pembentukan tunas. Menurut Revania et al. (2023), *Trichoderma* sp. mampu bersinergi dengan mikroorganisme lain dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman memulai peningkatan penyerapan unsur hara dan perbaikan kondisi tanah.

Data pengamatan ini menunjukkan bahwa mengaplikasikan *Trichoderma* sp. mampu menstimulasi perkembangan tanaman bawang merah meskipun dosis pupuk NPK dikurangi hingga 50%. Hal ini menggambarkan bahwa kolaborasi *Trichoderma* sp. dan NPK 50% memiliki kemampuan yang relatif sama dengan penggunaan NPK dosis penuh. Menurut Pirman et al (2024), *Trichoderma* sp. dapat mendorong perkembangan sistem perakaran serta meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara, sehingga kebutuhan nutrisi tanaman tetap

dapat terpenuhi meskipun penggunaan pupuk anorganik dikurangi. Selain itu Intifadha et al. (2023), menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. juga mampu memperbaiki sifat biologis tanah, meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan air dan unsur hara, serta mendukung pertumbuhan tanaman secara lebih optimal.

Pengamatan Pertumbuhan dan Produksi

Hasil uji ANOVA memperlihatkan bahwa pemberian aplikasi *Trichoderma* sp. dengan NPK pada parameter pertumbuhan serta hasil bawang merah secara keseluruhan memberikan pengaruh yang beragam, yaitu tidak berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman (cm), jumlah umbi, bobot basah umbi (g) dan bobot kering umbi (g), namun berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun (helai) dan jumlah anakan (tunas). Hasil uji lanjutan menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5% terhadap seluruh parameter pertumbuhan serta hasil tanaman bawang merah dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Respon *Trichoderma* sp. dan 50% NPK terhadap indikator pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah

Taraf	Indikator Pengamatan Pertumbuhan dan produksi					
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Anakan	Jumlah umbi	Bobot basah umbi (g)	Bobot kering umbi (g)
100% NPK	35,45 a	20,90 b	8,38 b	8,75 a	65,89 a	50,56 a
5 ml + 50% NPK	31,66 a	16,81 ab	7,17 a	7,73 a	52,38 a	41,06 a
10 ml + 50% NPK	31,57 a	17,02 ab	7,56 ab	8,22 a	52,08 a	41,23 a
15 ml + 50% NPK	31,02 a	13,94 a	6,85 a	7,60 a	48,23 a	38,50 a

Keterangan: Uji DMRT 5 % terdapat perbedaan huruf pada satu kolom menunjukkan adanya perbedaan secara nyata, sedangkan huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak adanya perbedaan yang nyata.

Data perolehan penelitian membuktikan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. dengan 50% NPK menunjukkan respons yang berbeda pada setiap parameter pertumbuhan dan produksi bawang merah, di mana pada fase vegetatif tidak ditemukan perbedaan nyata tinggi tanaman, sedangkan jumlah daun serta jumlah anakan menunjukkan perbedaan yang lebih terlihat. menunjukkan peningkatan yang signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa *Trichoderma* sp. lebih berfungsi dalam meningkatkan aktivitas fisiologis tanaman pada fase awal pertumbuhan. Menurut Amelia et al. (2025) *Trichoderma* sp. termasuk salah satu agens hayati yang diklasifikasikan ke dalam kelompok pupuk organik, dapat mengurangi intensitas penggunaan pupuk kimia karena mampu

mencukupi kebutuhan unsur hara tanaman. Sejalan dengan penelitian Nofrianil et al. (2023), bahwa pemberian bahan organik merupakan Tindakan awal untuk mendukung pertanian ramah lingkungan. Penggunaan bahan organik mampu mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia karena dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, sehingga ketersediaan unsur hara bagi tanaman menjadi lebih optimal. Kondisi ini terlihat dari pemberian *Trichoderma* sp. sebagai pupuk hayati yang menghasilkan pertumbuhan tanaman bawang merah yang setara dengan perlakuan penggunaan pupuk NPK 100%.

Peran tersebut berkaitan dengan kemampuan *Trichoderma* sp. dalam memperbaiki kondisi rizosfer melalui

peningkatan aktivitas mikroba tanah, produksi hormon pemacu tumbuh, serta peningkatan ketersediaan unsur hara. Menurut Galung (2021), pemanfaatan *Trichoderma* sp. sebagai pupuk hayati dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman melalui proses penguraian bahan organik serta merangsang perkembangan akar, sehingga penyerapan nutrisi oleh tanaman menjadi lebih optimal. Perkembangan sistem perakaran yang optimal juga meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara secara efisien, yang secara fisiologis dapat mendukung proses pembentukan anakan. Sejalan dengan hal tersebut, Afni dan Djameluddin (2026) menyatakan bahwa perkembangan sistem perakaran yang baik berperan dalam meningkatkan efisiensi penyerapan air dan unsur hara, sehingga dapat mendukung pertumbuhan dan pembentukan anakan tanaman.

Tidak signifikkannya tinggi tanaman antar perlakuan menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara pada seluruh perlakuan masih berada pada kisaran yang cukup untuk mendukung pertumbuhan dasar tanaman. Kondisi ini menyebabkan respons tanaman menjadi relatif seragam, sehingga penambahan dosis pupuk maupun *Trichoderma* tidak memberikan perbedaan yang nyata pada parameter tersebut. Selain itu, faktor iklim seperti suhu, curah hujan, dan pola musim tanam berpengaruh langsung terhadap proses fisiologis tanaman serta perkembangan penyakit. Pada parameter produksi, yaitu jumlah umbi, bobot umbi basah, serta bobot umbi kering, seluruh perlakuan juga belum menunjukkan perbedaan

yang signifikan, ini mengindikasikan bahwa pengurangan NPK hingga 50% yang dikombinasikan dengan *Trichoderma* sp. belum memberikan peningkatan hasil secara optimal. Muliana et al. (2024), menyatakan bahwa Keberhasilan pembentukan umbi bawang merah sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama jumlah daun yang terbentuk serta perkembangan sistem perakaran yang baik, karena keduanya berperan penting dalam proses perkembangan dan pembentukan jumlah umbi.

Meskipun jumlah daun dan anakan meningkat pada beberapa perlakuan, peningkatan tersebut belum cukup signifikan untuk meningkatkan akumulasi biomassa umbi. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan vegetatif tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan hasil produksi, terutama jika faktor lingkungan dan ketersediaan hara masih menjadi pembatas.

Menurut Sutarman & Prahasti, (2022) Bahwasanya pemberian *Trichoderma* sp. sebagai agen hayati biofertilizer mampu menguraikan bahan organik dan mampu beradaptasi dengan baik di lingkungan tanah sehingga penyerapan nutrisi oleh tanaman menjadi optimal, pertumbuhan serta produksi tanaman bawang merah meningkat. Namun, pertumbuhan vegetatif dalam penelitian ini sedikit lebih rendah dibandingkan metode soil treatment. Perbedaan ini disebabkan oleh variasi dosis dan formulasi *Trichoderma* sp., keterbatasan hara akibat pemotongan 50% NPK, serta kondisi lingkungan dan media tanam yang memengaruhi efektivitas kolonisasi agen hayati tersebut.

Tabel 3. Nilai Efektivitas *Trichoderma* dan NPK terhadap pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah.

Taraf	Variabel Pertumbuhan vegetatif dan Produksi					
	Tinggi tanaman (%)	Jumlah Daun (%)	Jumlah Anakan (%)	Jumlah umbi (%)	Bobot basah umbi (%)	Bobot kering umbi (%)
100% NPK	100% a	100% b	100% b	100% a	100% a	100% a
5 ml + 50% NPK	89,31% a	80,43% ab	85,56% a	88,34% a	79,49% a	81,21% a
10 ml + 50% NPK	89,05% a	81,44% ab	90,21% ab	93,94% a	79,04% a	81,55% a
15 ml + 50% NPK	87,50% a	66,70% a	81,74 % a	86,86% a	73,20% a	76,15% a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf 5 %. Nilai persen (%) merupakan efektivitas relatif terhadap perlakuan 100% NPK sebagai kontrol (100%).

Deden & Umiyati (2017) menyatakan bahwa sebagai biofertilizer, *Trichoderma* sp. mampu mempercepat proses dekomposisi bahan organik, mengoptimalkan ketersediaan unsur hara, serta merangsang pertumbuhan tanaman

melalui produksi zat pengatur tumbuh termasuk auksin dan sitokinin memicu pembelahan dan pemanjangan sel tanaman. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian. Pemotongan NPK hingga 50% membuat tanah kekurangan hara

secara drastis. Ditambah lagi, kondisi tanah yang kurang subur dan miskin bahan organik menghambat pertumbuhan jamur *Trichoderma* sp. Akibatnya, kerja sama antara pupuk dan agen hayati ini menjadi tidak maksimal dalam merangsang pertumbuhan serta pembentukan umbi bawang merah.

Berdasarkan tabel 3, Inokulasi *Trichoderma* sp. yang dikombinasikan dengan 50% NPK secara umum menghasilkan nilai efektivitas pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah dibawah perlakuan kontrol (100%). Meskipun demikian perlakuan 10 ml/L *Trichoderma* sp. + 50% NPK terbukti menjadi dosis terbaik karena mampu mempertahankan tingkat efektivitas relatif tinggi di bandingkan perlakuan lainnya pada parameter pengamatan jumlah daun mencapai 93.94% dan jumlah anakan 90.21%. Secara statistik (uji DMRT taraf 5%), penurunan dosis NPK hingga 50% yang dikombinasikan dengan *Trichoderma* sp. pada parameter tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah umbi, bobot basah, serta bobot kering umbi memberikan hasil yang setara dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (100% NPK). Hal tersebut terjadi karena *Trichoderma* sp. mampu bersinergi dengan mikroorganisme dalam proses pembuatan hormon pemacu pertumbuhan (*Plant Growth Regulators*) (Putri et al., 2023). Hormon-hormon yang dihasilkan tersebut secara langsung membuat akar tumbuh lebih panjang dan luas sehingga lebih mudah menyerap air dan unsur hara yang terikat di dalam tanah, sehingga mampu memicu munculnya tunas-tunas baru dan membuat jumlah daun menjadi lebih banyak.

Sebaliknya, efektivitas pada perlakuan dosis tinggi yaitu 15 ml *Trichoderma* + 50% NPK menunjukkan penurunan performa yang cukup signifikan, di mana nilai efektivitas relatif untuk bobot basah umbi hanya mencapai 73,20% (atau terjadi penurunan bobot sebesar 26,80% dibandingkan standar 100% NPK). Penurunan efektivitas juga terlihat jelas pada parameter jumlah daun yang merosot hingga 66,70% dan berbeda nyata secara statistik terhadap kontrol standar. Hal ini disebabkan oleh populasi jamur yang terlalu padat di daerah perakaran tanaman. Dengan populasi yang terlalu padat dapat memicu kompetisi internal dalam mempertahankan ruang dan nutrisi tanah sehingga hasil fotosintesis yang seharusnya dialokasikan untuk pengisian dan pembentukan umbi menjadi berkurang.

KESIMPULAN

Aplikasi *Trichoderma* sp. dan 50% NPK berpengaruh signifikan terhadap jumlah daun (helai) serta jumlah anakan (tunas), tetapi tidak berbeda nyata pada tinggi tanaman. Pada parameter jumlah umbi per rumpun (umbi per rumpun), bobot basah umbi (g) dan bobot kering umbi (g) memperlihatkan hasil yang tidak signifikan. Pemberian kombinasi *Trichoderma* sp. 10 ml/liter + 50% NPK, menunjukkan potensi mengurangi ketergantungan pupuk anorganik tanpa menurunkan pertumbuhan dan produksi secara nyata, sehingga berpotensi mendukung efisiensi pemupukan dalam budidaya bawang merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Afni, N., Suharman, Hikmawati, Cennawati, & Djamaluddin, E. 2026. Efektivitas Formulasi Seed Coating Umbi Bawang Merah Tahap Seedling Dalam Memacu Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium Cepa* L.). Jurnal Ilmiah Pertanian Dan Peternakan, 4(1), 27–41. <https://doi.org/10.55080/agronimal.v4i1.1925>
- Amelia, A., Nofrianil, & Syahardi, A. 2025. Produksi Sawi Hijau Dengan Pemberian Kombinasi *Trichoderma* sp Dan NPK pada Tanah Ultisol. Agrosaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, 1–14. <https://doi.org/10.32585/ags.v9i2.6459>
- Andriyani, D., Juliansyah, H., Puteh, A., Anwar, K. 2022. Minimalisasi Biaya Produksi Usaha Tani Melalui Pemanfaatan Limbah Buah-buahan Sebagai Pupuk Organik cair. Jurnal Malikussaleh Mengabdi, 1(2), 01. <https://doi.org/10.29103/jmm.v1i2.8237>
- Anggraini, M., Hastuti, D., Rohmawati, I. 2019. Pengaruh Bobot Dan Dosis Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa, 1(1), 37–47. <https://doi.org/10.33512/jipt.v1i1.6853>
- Aprilia & Aini, 2022. 2022. Pengujian Konsorium Bakteri Antagonis Untuk Mengendalikan Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Di Kecamatan Dampit, Kabupaten Malang. HPT, 10(1). <https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2022.010.1.4>

- Aryanta, I. W. R. 2019. Bawang Merah Dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. *Widya Kesehatan*, 1(1), 29–35. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v1i1.280>
- Dahlan, Y., Winarto, Darnetty. 2026. Efektivitas Isolat Lokal *Trichoderma* sp . dalam Menekan Perkembangan Nematoda Bengkak Akar (*Meloidogyne* spp .) pada Tomat Efficacy of Local *Trichoderma* sp . Isolates for the Suppression of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* spp .) in Tomato Tomat (Lycope. *Dinamika Pertanian*, 42(1), 37–45. [https://doi.org/10.25299/dp.2026.vol42\(1\).28059](https://doi.org/10.25299/dp.2026.vol42(1).28059)
- Damendra, G., Nofrianil, & Darnetti. 2023. Analisis Komposisi Media Tanam Organik Dan Kelayakan Usaha Pembibitan Pepaya. *Ekonomipedia: Jurnal Ekonomi Manajemen Dan Bisnis*, 1(2), 97–107. <https://doi.org/10.55043/ekonomipedia.v1i2.149>
- Deden, D., & Umiyati, U. 2017. Pengaruh Inokulasi *Trichoderma* sp dan Varietas Bawang Merah Terhadap Penyakit Moler dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Kultivasi*, 16(2), 340–348. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v16i2.12213>
- Erianti, Rusman, Rohmawati, I., Utama, P. 2024. Efektivitas Pupuk Kotoran Sapi Dan *Trichoderma harzanium* Pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Ilmiah Membangun Desa Dan Pertanian (JIMDP)*, 10(01), 24–33. <https://ejournal.agribisnis.uho.ac.id/index.php/JIMDP/article/view/1631>
- Galung, H. 2021. Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis *Trichoderma* sp. Terhadap Tanaman Bawang Merah Varietas Bima Super Philips (*Allium Ascalonicum*, L.). *Jurnal Ilmiah Agrosaint*, 12, 113–118. <https://journals.ukitoraja.ac.id/index.php/agro/article/view/1528/1110>
- Gupta, A. J., Kaldate, S., Volaguthala, S., & Mahajan, V. 2025. Onion nutritional and nutraceutical composition and therapeutic potential of its phytochemicals assessed through preclinical and clinical studies. *Journal of Functional Foods*, 129(March), 106889. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2025.106889>
- Intifadha, A. F. Al, Nafiah, H. H., Sativa, N. 2023. JAGROS Journal of Agrotechnonogy and Science Pemanfaatan Cendawan *Trichoderma* sp. terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* (L.) Utilization Of Fungus *Trichoderma* sp. on The Growth and Yield of Lettuce Plants (*Lactuca Sativa* L.). *Agroteknologi Dan Sains (JAGROS)*, 8, 10–18. www.journal.uniga.ac.id
- Iskandar, M. F., Izzati, S., Khairannisa, P., Rinaldi, J., Saputra, N., Ramadhan, M. H., & Albana, H. 2026. Toleransi Fungisida sebagai Determinan Kompatibilitas Pengendalian Hayati : Studi dari *Streptomyces xiangtanensis* NBSP3F dan *Trichoderma asperellum* G-4274-1. *Dinamika Pertanian*, 42(1), 1–10. [https://doi.org/10.25299/dp.2026.vol42\(1\).28065](https://doi.org/10.25299/dp.2026.vol42(1).28065)
- Junaidi, S. H., & Sarjan, M. 2025. Pemanfaatan *Trichoderma* untuk Meningkatkan Ketahanan Tanaman terhadap Serangan OPT Utilization of *Trichoderma* sp to Increase Plant Resistance to OPT Attacks. *Journal of Multidisciplinary Sciene and Natural Resource Management*, 1, 12–17. <https://jurnalpasca.unram.ac.id/index.php/jom/article/view/1400>
- Muliana, M.-, Iswahyudi, I., & Juanda, B. R. 2024. Pengaruh Dosis *Trichoderma harzanium* Dan Varietas Bawang Merah Untuk Mengendalikan Penyakit Moler (*fusarium oxysporum*) Dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*, 6(2), 377–391. <https://doi.org/10.33512/jipt.v6i2.28831>
- Pirman A, Pratiwi TY, & Andayani S. 2024. *Trichoderma* sp. in the Rhizosphere of Coffee Plants using Rice Trap Method at the Lembang Agricultural Training Center. *Jurnal Agroteknologi Dan Sains*, 9. <https://doi.org/10.52434/jagros.v9i1.41447>
- Purba, R. R., & Nofrianil. 2025. Aplikasi Trichokompos Limbah Ternak Ayam dengan Kombinasi Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy The Effect of Trichocompost

- Application of Chicken Manure with a Combination of. *Agrotop: Journal on Agriculture Science*, 15(3), 340–348. <https://doi.org/10.24843/>
- Revania, S., Doo, P., Meitiniarti, V. I., Kasmiyati, S., Betty, E., & Kristiani, E. (2023). *Trichoderma* spp., The Multi-Functional Fungus. *Tropical Microbiome Journal*, 1(1), 73–89. <https://ejournal.uksw.edu/jtm>
- Rosdiantini, R. 2019. Estimasi Efisiensi Ekonomi Usahatani Bawang Merah Di Kabupaten Bantul. *AgroSainTa*, 3(2), 114–125.
- Sutarman, & Prahasti, T. 2022. Bawang Merah Performance Test of *Trichoderma* sp as a Biofertilizer in. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(3), 421–428. <https://doi.org/10.23960/jat.v10i3.5737>
- Yusria *et al.* (2024). Isolasi Dan Produksi Mandiri Biopestisida *Trichoderma* Dari Perakaran Tanaman Bambu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 7(1), 93–101. <https://doi.org/10.31970/abditani.v7i1.30>

How to Cite This Article:

- Amelia, Z., Nofrianil, & Amri S. 2026. Efektivitas Aplikasi Kombinasi Pupuk Hayati *Trichoderma* dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. *Dinamika Pertanian*, 42(2): 11-20

